

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-097003

(43)Date of publication of application : 02.04.2004

(51)Int.Cl.

A01G 33/00

(21)Application number : 2002-258981

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 04.09.2002

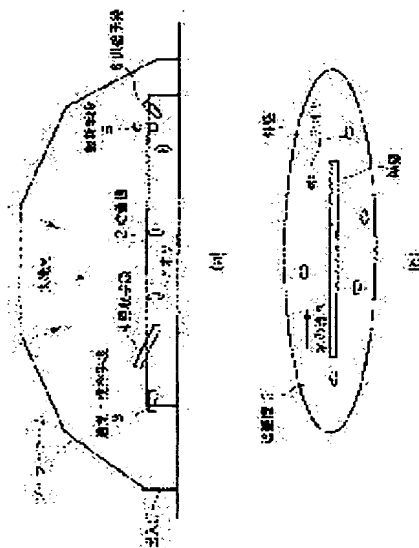
(72)Inventor : HIRAYAMA SHIN
MIYASAKA MASASHI

(54) METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING STERILE SEAWEED

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and device each for producing sterile seaweed without foreign material getting mixed therein.

SOLUTION: The method for producing sterile seaweed comprises the following processes: a process of cultivating sterile seaweed cut into a predetermined size in a cultivation tank filled with seawater and set in a solar dome letting the sunlight shine thereinto; a process of collecting the sterile seaweed cultivated to grow; a process of cutting the collected sterile seaweed into a predetermined size; and a process of feeding part of the cut sterile seaweed into the cultivation tank.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

31.08.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-97003

(P2004-97003A)

(43) 公開日 平成16年4月2日(2004.4.2)

(51) Int. Cl.⁷

A01G 33/00

F1

A01G 33/00

テーマコード(参考)

2B026

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2002-258981 (P2002-258981)
 (22) 出願日 平成14年9月4日(2002.9.4)

(71) 出願人 000006208
 三菱重工業株式会社
 東京都港区港南二丁目16番5号
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100084618
 弁理士 村松 貞男
 (74) 代理人 100068814
 弁理士 坪井 淳
 (74) 代理人 100092196
 弁理士 橋本 良郎
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100100952
 弁理士 風間 鉄也

最終頁に続く

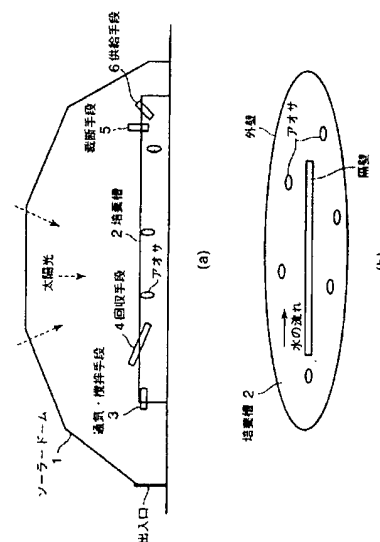
(54) 【発明の名称】 不稔性海藻の生産方法および生産装置

(57) 【要約】

【課題】 異物混入のない不稔性海藻を生産することが可能な方法および装置を提供すること。

【解決手段】 太陽光が入射可能なソーラードーム内に設置され、海水を満たした栽培槽内で、所定のサイズに切断された不稔性海藻を栽培する工程、栽培により成長した不稔性海藻を回収する工程、回収された不稔性海藻を所定のサイズに切断する工程、および切断された不稔性海藻の一部を前記栽培槽内に供給する工程を具備することを特徴とする不稔性海藻の生産方法。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

太陽光が入射可能なソーラードーム内に設置され、海水を満たした栽培槽内で、所定のサイズに切断された不稔性海藻を栽培する工程、
栽培により成長した不稔性海藻を回収する工程、
回収された不稔性海藻を所定のサイズに切断する工程、および
切断された不稔性海藻の一部を前記栽培槽内に供給する工程
を具備することを特徴とする不稔性海藻の生産方法。

【請求項2】

前記不稔性海藻を栽培する工程が、底部に光反射板を配した前記栽培槽内で、該栽培槽内に空気および／または炭酸ガスを導入しつつ行われることを特徴とする請求項1に記載の不稔性海藻の生産方法。 10

【請求項3】

太陽光が入射可能なソーラードーム内に設置され、海水を満たした栽培槽であって、所定のサイズに切断された不稔性海藻を栽培するための栽培槽と、
前記栽培槽から、成長した不稔性海藻を回収する回収手段と、
前記回収手段により回収された不稔性海藻を所定のサイズに切断する切断手段と、
前記切断手段により切断された不稔性海藻の一部を前記栽培槽内に供給する供給手段
を具備することを特徴とする不稔性海藻の生産装置。

【請求項4】

前記栽培槽の底部に光反射板を配したことを特徴とする請求項3に記載の不稔性海藻の生産装置。 20

【請求項5】

太陽光が入射可能なソーラードーム内に設置され、海水を満たした栽培槽内で、所定のサイズに切断された不稔性海藻を栽培する工程、
栽培により成長した不稔性海藻を回収する工程、および
回収された不稔性海藻を洗浄し、乾燥させる工程
を具備することを特徴とする、医薬品原料もしくは食品原料の製造方法。

【請求項6】

乾燥させた不稔性海藻を細断する工程を更に具備することを特徴とする、請求項5に記載の医薬品原料もしくは食品原料の製造方法。 30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、不稔性海藻の生産方法および生産装置、並びにこれにより得られた生成物を含む医薬品および食品原料の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、アオサが自然界から回収されているが、貝などの海産生物や、木片やプラスチックなど異物混入が見られており、異物混入が許されない医薬品や健康食品などへアオサを適用する場合に問題となっていた。 40

【0003】

このような異物の混入が比較的少ないアオサの形態として、特許文献1に記載されるような、開放型の陸上に設置した培養槽内に有孔を設けた籠内でアオサを培養する形態の他、本発明者らの海上での培養（特許文献2および特許文献3）は、自然界でのアオサ採集よりも異物混入が少ない生産形態であった。しかし、これでも木の葉や、タバコの吸い殻等の細かい異物を完全に除くには、多くの時間と労力が必要となっていた。そのため、異物混入がないアオサの生産形態が強く望まれ、特に、異物混入が許されない医薬品原料や健康食品原料等へのアオサの適用が難しいことが現況であった。

【0004】

【特許文献1】

特開平7-203789号公報

【特許文献2】

特開平11-289894号公報

【特許文献3】

特開2000-254685号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、このような事情の下になされ、本発明の目的は、不稔性海藻を医薬品や健康食品等の原料として利用できるように、異物混入のない不稔性海藻を生産する方法および生産する装置を提供することにある。より具体的に、本発明の目的は、これまで不稔性アオサの有効利用が飼料や一部の食品等に限定されていた用途を、異物混入を防止する設備を配することで、不稔性アオサを医薬品や健康食品等の原料として製造する方法を提供することにある。

10

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は、以下の手段を提供する。

【0007】

本発明は、太陽光が入射可能なソーラードーム内に設置され、海水を満たした栽培槽内に、所定のサイズに切断された不稔性海藻を収容し、そこで不稔性海藻を栽培する工程、栽培により成長した不稔性海藻を回収する工程、回収された不稔性海藻を所定のサイズに切断する工程、および切断された不稔性海藻の一部を前記栽培槽内に供給する工程を具備することを特徴とする不稔性海藻の生産方法を提供する。

20

【0008】

また、本発明は、太陽光が入射可能なソーラードーム内に設置され、海水を満たした栽培槽であって、所定のサイズに切断された不稔性海藻を収容し栽培するための栽培槽と、栽培により成長した不稔性海藻を回収する手段と、回収された不稔性海藻を所定のサイズに切断する手段と、切断された不稔性海藻の一部を前記栽培槽内に供給する手段を具備することを特徴とする不稔性海藻の生産装置を提供する。本発明の不稔性海藻の生産方法および生産装置において、栽培槽は、栽培槽底部に光反射板を配していることが好ましい。

30

【0009】

更に、本発明は、太陽光が入射可能なソーラードーム内に設置され、海水を満たした栽培槽内に、所定のサイズに切断された不稔性海藻を収容し、そこで不稔性海藻を栽培する工程、栽培により成長した不稔性海藻を回収する工程、回収された不稔性海藻を洗浄し、乾燥させる工程を具備することを特徴とする、医薬品原料もしくは食品原料の製造方法を提供する。本発明の医薬品原料もしくは食品原料の製造方法により得られた不稔性海藻は、その後、医薬品もしくは食品への配合に適したサイズに細断することが好ましい。

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明は、不稔性海藻を用いるものである。不稔性海藻とは、胞子により増殖する通常の高齢海藻とは異なり、世代交代を行わず、細胞分裂により増殖する海藻を意味する。このような不稔性海藻には、ある種のアオサやホンダワラがあるが、以下の説明では、主として不稔性アオサを例に挙げる。ただし、本発明において不稔性海藻が、不稔性アオサに限定されないことはいうまでもない。

40

【0011】

不稔性海藻は、季節によらず、年間を通して増殖することにおいて、極く限られた期間しか生育しない通常の高齢海藻とは異なる。本発明においては、不稔性海藻を医薬品や健康食品原料として生産・供給するには、このような通年生産可能な不稔性アオサ等を用いることが必須である。

【0012】

50

また、不稔性アオサの増殖は、例えば3%（重量比）以上の塩分濃度（3～3.5%が望ましい）の塩水内で行われればよいことから、海水に限らず、水道水や井戸水等に塩分を加えて調製する人工海水を用いて、これに0.5～5mg/LのN、および0.01～0.1mg/LのPを栄養源として加え、エアレーションしながら増殖させることも可能である。

【0013】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る海藻生産のための生産装置（フロント）を陸上に設置した状態を概略的に示す図である。なお、本発明の生産装置は、陸上に設置することを意図したものである。

【0014】

本実施形態に係る生産装置は、太陽光が入射可能なソーラードーム1と、該ソーラードーム内に設置された培養槽2と、培養槽2内に空気を吹込み、培養槽2内の海水を する通気 手段3と、成長した不稔性海藻を回収する回収手段4と、回収された不稔性海藻を裁断する裁断手段5と、裁断された不稔性海藻の一部を培養槽2に供給する供給手段6とを具備する。なお、本明細書において培養槽は栽培槽と同じ意味で使用する。

【0015】

本発明で採用するソーラードーム1の材質は、強化ガラス、アクリル、透明ビニールなどの、太陽光が透過可能な任意の透明素材のものであればいずれも採用可能である。ソーラードーム1は、不稔性海藻の培養槽を蓋状に覆ったり、該培養槽全体を覆う形態のいずれでも可能である。

【0016】

本実施形態において、ソーラードーム内に設置された不稔性海藻培養槽2はレースウェー型をしており、空気の吹込み、またはポンプ等の水流による機械的な により、上下及び、横方向に しながら増殖をさせるものである。

【0017】

この培養槽2において、所定のサイズの不稔性海藻、例えば約5cm～約50cm四方のサイズの不稔性海藻、好ましくは約10cm～約30cm四方のサイズの不稔性海藻が培養される。

【0018】

培養槽2内の海水への空気の吹込みおよび培養槽2内の海水の は、通気 手段3 により行われる。

【0019】

通気 手段3としては、電動式又は内燃エンジン式のコンプレッサ、ジェットストリーマー、ポンプ、バドル等を用いることができる。通気量は、培養槽2の海水1m³当り毎分0.01～0.2m³が望ましく、不稔性アオサの成長速度が高いほど通気量も高めに設定する。また、培養槽2の下部全面に常時通気する必要は必ずしもなく、通気部を複数区画に分けて間欠的に通気することもできる。また、通気 手段3により同時に、培養槽2の海水に一方向の緩やかな水流と上下方向の 流を発生させることができる。これにより不稔性アオサと海水中の栄養分および太陽光との高効率の接触を促進する効果がある。また、上下方向の 流は、光照射量が多く成長が速い条件では強めに、光照射量が少なく成長が遅い条件では弱めに行う。さらに、夜間は を停止させることもできる。強度の目安としては、培養槽2の水平、および上下方向の水流の平均速度として、上記効果を得るため3cm/秒以上が望ましく、動力費低減の面より30cm/秒以内に抑えるのがよい。また、夜間は通気を停止させることもできる。

【0020】

即ち、通気 手段3による空気の吹き込みや水流は、不稔性アオサに運動を与えるとともに、光を均一に当てながら、不稔性アオサに海水中の窒素やリンの吸収を促進させる効果がある。

【0021】

また、空気を吹き込む代わりに、または空気の吹き込みとともに、炭酸ガスを吹き込むこ

10

20

30

40

50

とも好ましい。炭酸ガスの吹き込みは、不稔性アオサの光合成を助け、海水中の窒素やリンの吸収を更に促進させる効果がある。通気中の炭酸ガス濃度を高める場合は、海水のPHを大幅に変動させないため、0.5V/V%以下が望ましい。

【0022】

不稔性アオサは、所定のサイズ、例えば10～30cmのサイズになると回収される。30cmを超えるサイズになると、アオサの折れ曲がりや による分散が困難となり、太陽光の受光損失が生じ、成長速度の低下を引き起こしてしまうので、その前に回収することが望ましい。また、アオサの最適生育温度は15～35℃、さらには20～30℃がより望ましい。

【0023】

具体的には、本発明の生産装置表面と底部とに、それぞれ光センサー（図示せず）を設置し、該装置表面における光強度を100とすると、装置底部における光強度が1～10に達したときに、不稔性アオサを回収することが望ましい。また、不稔性海藻培養槽2の深さは、 効率や回収等の作業性の観点から20cm～2m、望ましくは30cm～1mに設定されるのがよい。さらに、鏡などの光を反射する光反射板を該培養槽底部に配置することで、ソーラードーム表面の汚れによる光入射の減少の対策や、冬場の弱い太陽光入射の有効利用が可能となる。光反射板は、光を反射させる任意のものの使用が可能である。

10

【0024】

培養槽2内で成長した不稔性アオサは、回収手段4により回収される。回収手段4としては、例えば、図2に示すような回収カゴ19を用いることができる。すなわち、図2(a)に示すように、回収カゴ19は、回収カゴ19の周囲のフレーム20を吊る電動ホイスト21と、回収カゴ19の中央を吊る電動ホイスト22との、2つの電動ホイスト21、22により吊られている。図2(b)に示すように、回収カゴ19の中央を吊る電動ホイスト22を下げると、回収カゴ19の自重により回収カゴ19の底部中央部が開き、成長した不稔性アオサが落下するようになっている。

20

【0025】

図2に示すような回収カゴ19を用いた成長した不稔性アオサの回収は、図3に示すようにして行われる。まず、図3(a)に示すように、電動ホイスト21、22は、培養槽上に設置された架構23のレール24に取り付けられている。次いで、電動ホイスト21、22を作動させて、成長した不稔性アオサを収容する回収カゴ19を吊り上げ、図3(b)に示すようにレール24に沿って走行させ、移動させる。次に、回収カゴ19がベルトコンベア25上に来た時点で電動ホイスト21、22を停止し、電動ホイスト22を下げることで回収カゴ19の底部中央部を開き、成長した不稔性アオサをベルトコンベア25上に落下させる（図3(c)）。

30

【0026】

不稔性アオサは、ベルトコンベア25により、培養槽に隣接する裁断手段5まで輸送され、そこで所定のサイズに切断される。切断の形状は、円形や矩形等の、物理的な刺激によりちぎれたりしないような形状とすることが望ましい。切断する不稔性アオサのサイズは、好ましくは1～15cm、より好ましくは5～10cmである。

40

【0027】

切断の方法は、鋭利なナイフによる切り口がシャープなカットや、先が鋭利な刃を用いたパンチングによるくり貫き等が挙げられる。一度に多量のアオサを切断する方法として、平面上に広げたアオサを、図4(a)に示すような一定面積の鋭利な箱状の刃30をアオサの上方から下降させて切断する、いわゆるスタンプ方式や、図4(b)に示すように、ローラ31の表面に鋭利な箱状の刃32を設け、広げられたアオサ上にローラ31を回転させることによりアオサをくり貫く方式が有効である。

【0028】

このように、鋭利な刃によってアオサを一定のサイズに切断することにより、アオサに与える損傷を少なくし、アオサの損傷の修復に伴う成長の抑制を防止することができる。な

50

お、アオサを回収し、輸送した後、鋭利な刃で切断する代わりに、培養槽内でミキサー等により切断することも考えられるが、ミキサーによる方法では、アオサに損傷を与え易く、損傷の修復に時間を費やし、単位時間当りのアオサの成長を低下させてしまう場合がある。従って、アオサを回収し、輸送した後、鋭利な刃で切断する方法のほうが、より好ましい方法といえる。

【0029】

所定のサイズに切断されたアオサは、一部が回収カゴ19内に戻され、培養槽での培養に供される。すなわち、前述の回収カゴ19を、培養槽内に海藻を供給する供給手段6として機能させてもよいし、あるいは供給手段6として同様の別のカゴを配置して使用してもよい。培養に戻されなかった残りのアオサは、家畜の飼料、医薬品、食品の原料等、種々の用途に利用することができる。

10

【0030】

以上のように、本実施形態に係る不稔性海藻の培養生産方法および装置によると、効率よく不稔性アオサの増殖を行うことが出来、それによってアオサを常時、医薬品や健康食品の原料等として供給することが可能である。

【0031】

〔医薬品原料もしくは食品原料の製造方法〕

以上、不稔性アオサの生産装置および生産方法について説明したが、次に、本発明の更に他の実施形態に係る、回収された不稔性アオサを用いた医薬品原料等への適用について説明する。

20

【0032】

従来、アオサは異物混入の恐れから飼料等に限定されるという問題があった。

【0033】

本実施形態は、上述の不稔性アオサの生産装置および生産方法により回収された不稔性アオサを、医薬品原料や健康食品等の原料として用いるものである。即ち、回収された不稔性アオサは、蛋白質やミネラル、含硫アミノ酸などを多量に含有するため、医薬品原料や健康食品原料等に極めて好適に用いることが出来る。

【0034】

このように回収された不稔性アオサを用いて医薬品や健康食品などの食品原料等を製造する方法について、図6を参照して、以下に説明する。

30

【0035】

ソーラードーム内で不稔性アオサは異物混入が無い状態で培養生産され、回収して、洗浄して脱塩された不稔性アオサは、次いで脱水、および乾燥工程に供される。本発明により、この洗浄、脱水工程での異物除去作業が無くなり、脱塩を目的とした簡易で短時間の洗浄作業で、次の乾燥を行うことができる。また、水分を含むアオサは比較的腐り易く、例えば一日で腐敗するため、早急に脱水・乾燥することが必要であるので、従来の異物除去にかかる時間が短縮化されたことで、アオサを新鮮なうちに処理して、医薬品や食品原料に供給可能となる。なお、脱水・乾燥は、例えばアオサを一對の圧縮ローラ間を通すことにより表面の水分を除去した後、回転する乾燥ドラム内にて温風を吹き込むことにより行われる。

40

【0036】

栄養価や機能性のある有用なアミノ酸や脂質の酸化、劣化、変質を防止するため、温風の温度は、100℃以下であることが望ましい。脱水・乾燥されたアオサは、次に、医薬品原料として適したサイズに細断される。サイズは、その後の抽出操作などの目的に応じて、適宜選択される。

【0037】

細断されたアオサに対して、異物有無の指標となるバイロジェン試験を行い、当該試験にて陰性が要求される医薬品等の原料に使用可能であることを確認する。異物が混入していないと確認されたアオサは、医薬品、食品等に配合することができる。配合割合については、当業者であれば適宜設定することができる。

50

【0038】

【実施例】

本発明で考案した試作機での不稔性アオサ培養実績と自然界でのアオサの成長速度の比較を図5に示す。自然界における不稔性アオサの成長速度は、不稔性アオサの著しい繁茂が見られる横浜海の公園において、成長の早い夏季でも $2\text{g}(\text{乾燥重量})/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ である。これに対し、本発明の生産装置を模した実験装置は、即ち、海面での入射太陽光模倣のため、周囲をアルミニウム箔で覆い、ソーラードームを模倣した透明蓋付きの円筒形培養槽（高さ 55cm 、径 33.5cm 、底部に径 25cm の鏡を設置）の構造を有している。この装置に、水温 25°C に調整した窒素濃度 $1.5\text{PPM}(\text{mg/L})$ の海水を収容し、 5L/分 の空気を吹き込んで、不稔性アオサを培養したところ、増殖速度 $20\text{g}(\text{乾燥重量})/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ を得た（図5）。このように、本発明の不稔性海藻生産装置を模した実験装置により、自然界における成長よりもはるかに高い速度で、しかも、異物の混入がない状態で不稔性アオサを増殖出来ることがわかった。

10

【0039】

また、この透明蓋の設置により、アオサの成長に有害な紫外線などをカットでき、所謂、光阻害を抑制しながら不稔性アオサを増殖させることが可能となった。即ち、不稔性アオサ特有の孔が少なく、形が維持されやすいアオサ藻体を生産することが可能となった。

【0040】

さらに、成長したアオサを回収し、丸くくり貫いたアオサを種として、再培養しても、成長は持続できることを確認できた。

20

【0041】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明によると、光入射が可能なドームを配すること、人的、あるいは風等の自然条件によって考えられる不稔性海藻（例えば不稔性アオサ）への異物混入を防止でき、生産された不稔性海藻を、異物有無の指標、即ちバイロジェン試験にて陰性が要求される医薬品等の原料として製造することが可能となった。さらに、従来の異物除去作業にかかる洗浄などの時間を大幅に短縮できることから、湿潤状態で腐敗しやすい海藻を新鮮なうちに、乾燥・処理して医薬品や健康食品等の原料として製造することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

30

【図1】本発明の一実施形態に係る不稔性海藻の生産装置（不稔性アオサ製造のためのミニプラント）を陸上に設置した状態を概略的に示す図。

（a）アオサ生産装置全体の側面図。

（b）アオサ培養槽の平面図。

【図2】本発明の一実施形態に係る不稔性海藻の生産装置における回収手段（回収カゴ）を示す図。

【図3】図2に示す回収手段（回収カゴ）を用いた不稔性海藻の回収方法を示す図。

【図4】本発明の一実施形態に係る不稔性海藻の生産装置における切断手段を示す図。

【図5】本発明の一実施形態を模倣した生産装置で培養生産した不稔性アオサの増殖速度と自然界の不稔性アオサの増殖速度を比較する図。

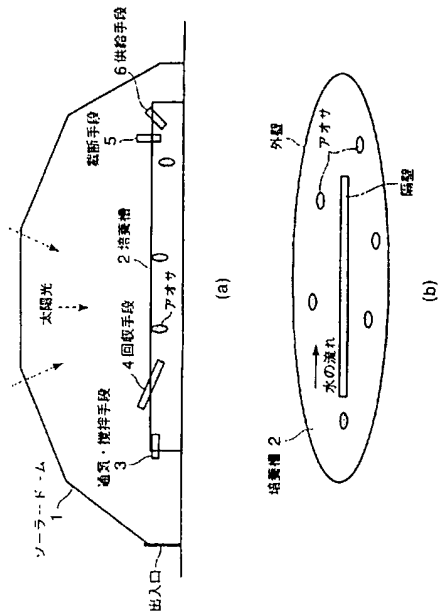
40

【図6】本発明の一実施形態に係る不稔性アオサを医薬品・食品などへの原料に適用し、医薬品原料もしくは食品原料を製造するための製造方法のフロー図。

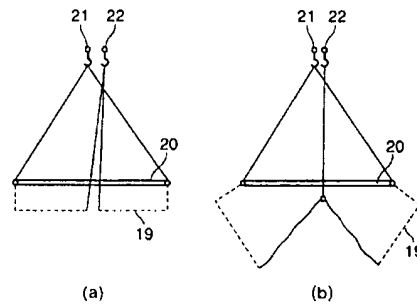
【符号の説明】

1 ソーラードーム、2 培養槽、3 通気手段、4 回収手段、5 裁断手段、6 供給手段、19 回収カゴ、20 フレーム、21 電動ホイスト、22 電動ホイスト、23 架構、24 レール、25 ベルトコンベア、30 箱状の刃、31 ローラ、32 箱状の刃

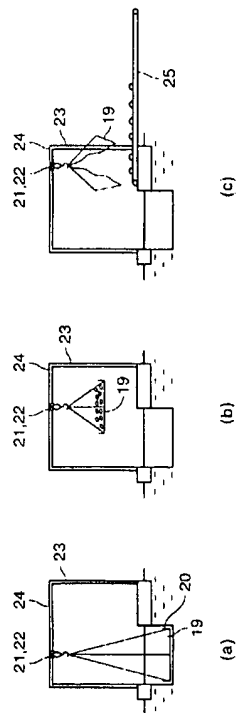
【図 1】



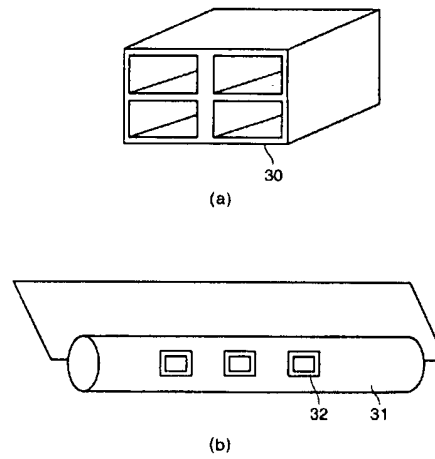
【図 2】



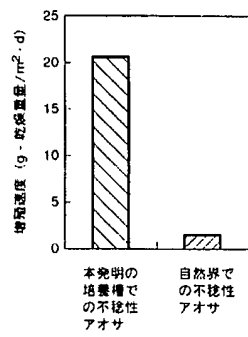
【図 3】



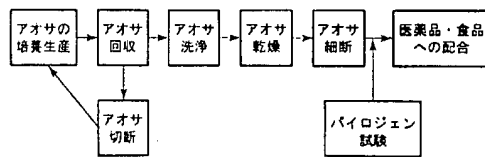
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 平山 伸

神奈川県横浜市金沢区幸浦一丁目8番地1 三菱重工業株式会社先進技術研究センター内

(72)発明者 宮坂 政司

神奈川県横浜市中区錦町12番地 三菱重工業株式会社横浜製作所内

Fターム(参考) 2B026 AA05 AB08